



# **Eurochem Ricerche S.r.l.**

**Analisi, ricerca e sviluppo, consulenza**

Viale del Lavoro, 6 – 35035 Mestrino (PD) – ITALY

Tel. +39 049 9002844 – Fax +39 049 6458057

[info@eurochemricerche.it](mailto:info@eurochemricerche.it) [www.eurochemricerche.it](http://www.eurochemricerche.it)

**STUDIO N° RAP13375**

Mestrino, 16 giugno 2021

<p align="center"><b>BIODEGRADABILITÀ IMMEDIATA (OECD 301F:1992; TEST MANOMETRICO)</b></p>
--

Committente: **BLUGENIA Srl**  
**VIA BERCHET, 11**  
**35131 PADOVA PD**  
**ITALIA**

**Prodotto: WAVE DETERSIVO IN FOGLI**

Lotto: 0321

Nostro rif.: ACC12305

Data accettazione: 05/05/2021

Matrice: Detersivo in fogli

Modalità di prelievo: Prodotto finito

Responsabile di laboratorio: Dr. Roberto Zambonin

Responsabile dello studio: AA

Data inizio studio: 13/05/2021

Data fine studio: 10/06/2021



# Eurochem Ricerche S.r.l.

## Analisi, ricerca e sviluppo, consulenza

Viale del Lavoro, 6 – 35035 Mestrino (PD) – ITALY

Tel. +39 049 9002844 – Fax +39 049 6458057

[info@eurochemricerche.it](mailto:info@eurochemricerche.it) [www.eurochemricerche.it](http://www.eurochemricerche.it)

### STUDIO N° RAP13375

#### Sommario

1. INTRODUZIONE	3
2. SCOPO DELLO STUDIO	3
3. SOSTANZA IN PROVA	3
4. METODO DI PROVA	4
4.1 Principio del metodo	4
4.2 Materiale di riferimento (MR)	4
4.3 Strumentazione	4
4.4 Reagenti	5
4.5 Preparazione del medium di reazione	5
4.6 Inoculo microbico	5
4.7 Preparazione delle bottiglie	5
5. DATI E CALCOLI	6
5.1 Misurazioni	6
5.2 Date di inizio e fine prova	7
5.3 Sostanza in prova	7
5.4 Materiale di riferimento	7
6. RISULTATI	7
6.1 Criteri di validità della prova	11
7. CONCLUSIONI	11
8. ARCHIVI	11
9. BIBLIOGRAFIA	12



# Eurochem Ricerche S.r.l.

Analisi, ricerca e sviluppo, consulenza

Viale del Lavoro, 6 – 35035 Mestrino (PD) – ITALY

Tel. +39 049 9002844 – Fax +39 049 6458057

info@eurochemricerche.it www.eurochemricerche.it

## STUDIO N° RAP13375

### 1-INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica riassume tutti i dati raccolti durante lo studio, come la preparazione del medium di prova e del campione, le condizioni di biodegradazione e il calcolo dei risultati.

### 2. SCOPO DELLO STUDIO

Lo scopo di questo studio è ottenere informazioni sulla biodegradabilità immediata (rapida) in acqua della sostanza in esame.

### 3. SOSTANZA IN PROVA

Il Committente ha inviato al laboratorio di prova un campione denominato WAVE DETERSIVO IN FOGLI. Si tratta di un detersivo per bucato in lavatrice, innovativo e a basso impatto ambientale. Per maggiori dettagli si veda la confezione riportata in Fig. 1.



Fig. 1 – Confezione commerciale della sostanza in prova

Il Committente ha inviato la sostanza in esame a Eurochem Ricerche tramite corriere espresso. Al suo arrivo il campione è stato accettato e identificato come ACC12305. È stato conservato all'interno dell'archivio campioni Eurochem Ricerche nella sua confezione originale a temperatura refrigerata al buio.

Come concordato con lo Sponsor, il materiale sarà conservato nell'archivio campioni di Eurochem Ricerche, nelle stesse condizioni di cui sopra, per un mese dopo la fine dello studio.



## STUDIO N° RAP13375

### 4. METODO DI PROVA

#### 4.1 Principio del metodo

Il metodo utilizzato durante il test è l'OECD/OECD 301:1992 "Ready biodegradability" (Test F, Manometric Respirometry Test).

Un volume misurato di terreno minerale inoculato, contenente una concentrazione nota della sostanza in esame (ad es. 100 mg/L di sostanza che forniscano almeno 50-100 mg di ThOD/L) come unica fonte nominale di carbonio organico, viene agitato in un'apposita bottiglia chiusa a una temperatura costante ( $\pm 1^\circ\text{C}$ ) fino a 28 giorni. L'agitazione continua crea una sospensione del campione solitamente accettabile per campioni insolubili in acqua (§ 4, OECD 301:1992).

Il consumo di ossigeno viene determinato misurando la diminuzione della pressione parziale dovuta al consumo di  $\text{O}_2$ , con un sensore alloggiato nel tappo della bottiglia. L'anidride carbonica sviluppata non aumenta la pressione nello spazio di testa del recipiente, poiché viene assorbita da una trappola a idrossido di sodio. La quantità di ossigeno consumata dalla popolazione microbica durante la biodegradazione (BOD, domanda biologica di ossigeno) della sostanza in esame (corretta per l'assorbimento del bianco con inoculo, eseguito in parallelo) è espressa come percentuale della ThOD (domanda teorica di ossigeno), calcolata stechiometricamente o, del COD (domanda chimica di ossigeno), misurato in laboratorio. Laddove possibile, il ThOD dovrebbe essere preferito al COD (§§ 2 e 22, OECD 301:1992).

**PASS LEVEL:** per definire una sostanza prontamente biodegradabile, il pass level per la biodegradabilità è del 60% con riferimento al ThOD o al COD.



Fig. 2 – Il respirometro VELP usato per il test

#### 4.2 Materiale di riferimento (MR)

Il materiale (o sostanza) di riferimento (RM) da utilizzare per verificare l'attività microbica dell'inoculo microbico (controllo positivo) è il benzoato di sodio. La degradazione di almeno il 60% del suo ThOD deve avvenire entro un periodo di 10 giorni, a partire dal momento in cui viene raggiunto il 10% di degradazione (lag time, tL; § 24, OECD 301:1992).

#### 4.3 Strumentazione

Oltre alla normale attrezzatura di laboratorio, sono stati utilizzati:

- Manometro/respirometro: BOD Sensor System 6 di VELP Scientific, un sistema manometrico con bottiglie in vetro scuro da 500 mL, trappola per  $\text{CO}_2$ , base di agitazione e teste di misura della pressione, in grado di eseguire una o più misure di BOD (in mg/L) al giorno per 28 giorni e misurare fino a 999 mg/L di  $\text{O}_2$ .
- Diversi contenitori graduati da 2, 3 e 4 litri per la preparazione del medium di reazione.
- Incubatore regolato a  $20 \pm 1^\circ\text{C}$  al buio.



## STUDIO N° RAP13375

### 4.4 Reagenti

- acqua distillata (pura)
- soluzioni di micronutrienti
- inoculo microbico
- benzoato di sodio: utilizzato come materiale di riferimento per verificare l'attività microbica dell'inoculo (controllo positivo)

### 4.5 Preparazione del medium di reazione

Le seguenti soluzioni madre di micronutrienti vengono preparate utilizzando reagenti di grado analitico, disciogliendoli con acqua distillata e portando il volume finale a un litro.

#### Soluzione 1:

- Potassio diidrogeno ortofosfato,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  8,50 g
- Dipotassio idrogeno ortofosfato,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  21,75 g
- Disodio idrogeno ortofosfato disidratato,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  33,30 g
- Cloruro di ammonio,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,50 g

#### Soluzione 2:

- Cloruro di calcio,  $\text{CaCl}_2$  27,50 g

#### Soluzione 3:

- Magnesio solfato eptaidrato,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  22,50 g

#### Soluzione 4:

- Ferro (III) cloruro esaidrato,  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  0,25 g

Per preparare il terreno si aggiungono 10 mL di soluzione 1 e 1 mL di soluzioni 2, 3 e 4 per litro di acqua distillata. Il medium viene saturato con ossigeno alla temperatura di prova, aerando con aria compressa pulita per circa 20 minuti. La concentrazione di ossigeno disciolto viene determinata a scopo di controllo.

### 4.6 Inoculo microbico

L'inoculo microbico utilizzato è rappresentato da fango attivo dell'impianto di depurazione biologica delle acque reflue urbane di Conselve (Padova, Italia). Il fango è stato ossigenato per 5 giorni alla temperatura di prova. La conta microbica all'inizio del test =  $4,9 \times 10^9$  UFC/L. I solidi sospesi erano 2,618 g/L. Pertanto, sono stati utilizzati 2,9 mL di inoculo in 250 mL di medium di reazione finale, per avere circa  $10^7$ - $10^8$  UFC/L e < 30 mg/L di solidi sospesi, come richiesto dal metodo.

### 4.7 Preparazione delle bottiglie

Tutte le manipolazioni necessarie, compreso il pretrattamento dell'inoculo, vengono eseguite alla temperatura di prova scelta di 20 °C ca., garantendo la pulizia, ma non la sterilità di tutta la vetreria.



## STUDIO N° RAP13375

In base alle indicazioni del produttore del manometro, il volume del mezzo di reazione appropriato per valori di BOD fino a 250 mg/L è 250 mL. Le misurazioni del consumo di O<sub>2</sub> (cioè BOD in mg/L) vengono eseguite automaticamente due volte al giorno per 28 giorni dal respirometro.

Sono state allestite le seguenti bottiglie (volume totale del medium di reazione = 250 mL/bottiglia):

- 2 contenenti medium e inoculo (bianco; controllo negativo)
- 2 contenenti materiale di riferimento, inoculo e medium (controllo positivo)
- 2 contenenti sostanza di prova, inoculo e medium (test)

Dopo aver avviato la prova, le bottiglie vengono incubate sul loro supporto di agitazione alla temperatura 20±1 °C, al buio. Le misurazioni vengono poi periodicamente recuperate dai sensori di pressione presenti nei tappi da un ricevitore wireless collegato a un computer.

## 5. DATI E CALCOLI

### 5.1 Misurazioni

Il consumo di ossigeno viene calcolato dal respirometro a partire dalla diminuzione della pressione parziale dell'ossigeno e riportato come BOD in mg/L. L'assorbimento netto di O<sub>2</sub> è dato dalla differenza tra bianco e campione. La deplezione netta di ossigeno (BOD) viene divisa per la concentrazione (p/v) del campione per esprimere il BOD come mg BOD/mg sostanza.

La degradazione è definita come il rapporto tra il BOD (equazione a) e il COD (o meglio ThOD, se calcolabile) ed espressa in percentuale (equazione b):

a)

$$\text{BOD} = \frac{\text{mg O}_2 \text{ respirati dalla sostanza testata} - \text{mg O}_2 \text{ respirati dal bianco}}{\text{mg sostanza testata nel contenitore di reazione}}$$

b)

$$\% \text{ biodegradazione} = \% D = \frac{\text{BOD (mg O}_2 \text{/mg sostanza testata)}}{\text{COD (mg O}_2 \text{/mg sostanza testata)}} \times 100$$

Quando possibile, l'uso del ThOD è da preferire al COD, in quanto alcune sostanze potrebbero non essere completamente ossidate dal permanganato di potassio utilizzato per la determinazione del COD (§§ 2 e 22, OECD 301:1992). Tuttavia, la sostanza in esame è una miscela e non ha una formula chimica ben definita. Quindi, il ThOD non è calcolabile e, in questo caso, si deve usare il COD.

Il metodo utilizzato per la misurazione del COD è l'ISO 15705:2002 (E) "Water quality — Determination of the chemical oxygen demand index (ST-COD) — Small-scale sealed-tube method". Essendo approvato da metodo, viene utilizzato un kit commerciale: Kit LCI 400 Dr Lange (0 - 1000 mg/L). Il test è applicabile a qualsiasi campione acquoso, incluse le acque reflue e di scarico. I campioni vengono ossidati in modo standard mediante digestione con acido solforico e bicromato di potassio in presenza di solfato di argento e solfato di mercurio (II). L'argento funge da catalizzatore per ossidare la materia organica più refrattaria. Il mercurio riduce l'interferenza causata dalla presenza di ioni cloruro. La quantità di bicromato utilizzato nell'ossidazione del campione viene determinata misurando l'assorbanza del Cr (III) formato ad una lunghezza d'onda di 600±20 nm. Le misurazioni dell'assorbanza vengono effettuate nel tubo di digestione, che funge da cuvetta e convertito in un valore di COD utilizzando l'equazione della retta di taratura.





## STUDIO N° RAP13375

L'eventuale formazione di nitriti e nitrati (NO<sub>x</sub>) è stata verificata con un kit commerciale (Dr. Lange).

Per il materiale di riferimento (RM), sodio benzoato (C<sub>7</sub>H<sub>5</sub>NaO<sub>2</sub>, peso molecolare MW = 144,11 g/mol), è invece stato calcolato il, secondo quanto riportato nel metodo OECD 301:1992 (Annex IV, § 2):

$$\text{ThOD}_{\text{NH}_3} = \frac{16[2c + 1/2(h - cl - 3n) + 3s + 5/2p + 1/2na - o] \text{mg/mg}}{\text{MW}}$$

Dove *c*, *h*, *cl* ecc. indica il numero di atomi dei corrispondenti elementi nella molecola C, H, Cl e MW è il peso molecolare. La sigla ThOD<sub>NH<sub>3</sub></sub> significa che la molecola non contiene azoto che possa ossidarsi per formare NO<sub>x</sub>.

### 5.2 Date di inizio e fine prova

Inizio prova: 13/05/2021  
Fine prova: 10/06/2021  
Durata della prova: 28 giorni, escluse le fasi preparatorie

### 5.3 Sostanza in prova

Concentrazione nel medium di reazione: peso teorico = 13,52 mg/250 mL per avere un ThOD di 75 mgO<sub>2</sub>/L nel contenitore di reazione (dovrebbe essere 50-100 mgO<sub>2</sub>/L); pesate reali: Rep 1 = 12,7 mg/250mL e Rep 2 = 13,6 mg/250mL (ThOD medio = 72,96 mgO<sub>2</sub>/L)

COD: 1,387 mgO<sub>2</sub>/mg sostanza

Formazione di NO<sub>x</sub>: non osservata

Solubilità in acqua: solubile

### 5.4 Materiale di riferimento

Nome: sodio benzoato (puro), Materiale di Riferimento (MR)

Concentrazione nel medium di reazione: peso teorico = 11,2 mg/250 mL per avere un ThOD di 75 mgO<sub>2</sub>/L (dovrebbe essere 50-100 mgO<sub>2</sub>/L) nel contenitore di reazione; pesate reali: Rep. 1 = 12,75 mg/250mL e Rep. 2 = 12,10 mg/250mL (ThOD medio = 83,00 mgO<sub>2</sub>/L ca.)

ThOD: 1,670 mgO<sub>2</sub>/mg sostanza

Solubilità in acqua: solubile

## 6. RISULTATI

Di seguito sono riportati il consumo di O<sub>2</sub> misurato dal respirometro, il BOD netto rispetto al bianco e la percentuale di biodegradazione calcolata (%D) del campione e del materiale di riferimento (MR). Per valutare la variabilità dei dati, l'assorbimento medio di O<sub>2</sub> del bianco è stato sottratto da quello delle singole repliche del campione e del MR, quindi è stata calcolata la media delle percentuali di degradazione (%D).



**STUDIO N° RAP13375**

**Tab. 1 – Campione: misura del consumo di ossigeno (BOD in mg/L) e calcolo della percentuale di biodegradazione (%D)**

Inizio prova 13/05/2021	Campione								
	Consumo di ossigeno (BOD; mg/L)				BOD netto e percentuale di degradazione %D				
	Bianco		202107270		Blank		Bianco		
Giorni	-1	-2	-1	-2	BOD-1	BOD-2	%D-1	%D-2	%D-media
0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
0,5	0	0	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
1	3	0	0	0	-0,03	-0,03	-2,1	-2,1	-2,1
1,5	0	0	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
2	0	0	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
2,5	4	0	7	7	0,10	0,10	6,9	6,9	6,9
3	0	0	10	10	0,19	0,19	13,7	13,7	13,7
3,5	9	0	15	17	0,20	0,24	14,4	17,1	15,8
4	1	0	17	18	0,31	0,33	22,6	24,0	23,3
4,5	0	1	21	23	0,39	0,43	28,1	30,8	29,5
5	0	0	20	21	0,38	0,40	27,4	28,8	28,1
5,5	1	1	23	25	0,42	0,46	30,2	32,9	31,5
6	0	1	25	25	0,47	0,47	33,6	33,6	33,6
6,5	0	3	29	31	0,52	0,56	37,7	40,4	39,1
7	0	4	29	29	0,51	0,51	37,0	37,0	37,0
7,5	0	1	29	31	0,54	0,58	39,1	41,8	40,4
8	0	4	32	34	0,57	0,61	41,1	43,9	42,5
8,5	0	3	34	37	0,62	0,67	44,5	48,7	46,6
9	0	6	35	40	0,61	0,70	43,9	50,7	47,3
9,5	0	6	39	43	0,68	0,76	49,3	54,8	52,1
10	0	6	40	45	0,70	0,80	50,7	57,6	54,1
10,5	0	7	42	46	0,73	0,81	52,8	58,3	55,5
11	0	4	40	45	0,72	0,82	52,1	58,9	55,5
11,5	0	7	45	48	0,79	0,85	56,9	61,0	58,9
12	0	9	45	50	0,77	0,87	55,5	62,4	58,9
12,5	0	9	48	53	0,83	0,92	59,6	66,5	63,0
13	0	7	50	51	0,88	0,90	63,7	65,1	64,4
13,5	0	6	50	54	0,89	0,97	64,4	69,9	67,2
14	0	10	51	56	0,87	0,97	63,0	69,9	66,5
14,5	0	7	50	56	0,88	1,00	63,7	72,0	67,8
15	0	10	50	57	0,86	0,99	61,7	71,3	66,5
15,5	0	10	51	60	0,87	1,05	63,0	75,4	69,2
16	0	10	50	59	0,86	1,03	61,7	74,0	67,8
16,5	0	10	51	62	0,87	1,08	63,0	78,1	70,6
17	0	9	50	60	0,87	1,06	62,4	76,1	69,2
17,5	0	9	51	60	0,88	1,06	63,7	76,1	69,9
18	0	9	50	59	0,87	1,04	62,4	74,7	68,5
18,5	0	10	51	62	0,87	1,08	63,0	78,1	70,6
19	0	9	48	57	0,83	1,00	59,6	72,0	65,8
19,5	0	9	50	60	0,87	1,06	62,4	76,1	69,2
20	0	12	51	62	0,86	1,06	61,7	76,8	69,2
20,5	0	0	43	54	0,82	1,03	58,9	74,0	66,5
21	0	10	51	62	0,87	1,08	63,0	78,1	70,6
21,5	0	10	51	62	0,87	1,08	63,0	78,1	70,6
22	0	10	51	62	0,87	1,08	63,0	78,1	70,6
22,5	0	12	51	62	0,86	1,06	61,7	76,8	69,2
23	0	12	51	62	0,86	1,06	61,7	76,8	69,2
23,5	0	12	53	64	0,89	1,10	64,4	79,5	72,0
24	0	12	53	64	0,89	1,10	64,4	79,5	72,0
24,5	0	12	50	60	0,84	1,03	60,3	74,0	67,2
25	0	14	51	62	0,84	1,05	60,3	75,4	67,8
25,5	0	10	51	62	0,87	1,08	63,0	78,1	70,6
26	0	12	53	64	0,89	1,10	64,4	79,5	72,0
26,5	0	10	51	62	0,87	1,08	63,0	78,1	70,6
27	0	12	51	62	0,86	1,06	61,7	76,8	69,2
27,5	0	12	51	64	0,86	1,10	61,7	79,5	70,6
28	0	14	51	62	0,84	1,05	60,3	75,4	67,8
							<b>Max</b>	<b>72,0</b>	





# Eurochem Ricerche S.r.l.

## Analisi, ricerca e sviluppo, consulenza

Viale del Lavoro, 6 – 35035 Mestrino (PD) – ITALY  
 Tel. +39 049 9002844 – Fax +39 049 6458057  
 info@eurochemricerche.it www.eurochemricerche.it

### STUDIO N° RAP13375

Tab. 2 – MR: misura del consumo di ossigeno (BOD in mg/L) e calcolo della percentuale di biodegradazione (%D)

Inizio prova 13/05/2021	Materiale di Riferimento (MR)								
	Consumo di ossigeno (BOD; mg/L)				BOD netto e percentuale di degradazione %D				
Giorni	Bianco		MR		Bianco		MR		
	-1	-2	-1	-2	BOD-1	BOD-2	%D-1	%D-2	%D-media
0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
0,5	0	0	0	6	0,00	0,12	0,0	7,2	3,6
1	3	0	18	25	0,33	0,47	19,9	28,3	24,1
1,5	0	0	39	40	0,78	0,80	47,0	48,2	47,6
2	0	0	50	51	1,01	1,03	60,2	61,4	60,8
2,5	4	0	53	53	1,03	1,03	61,4	61,4	61,4
3	0	0	56	53	1,13	1,07	67,5	63,9	65,7
3,5	9	0	64	62	1,20	1,16	71,7	69,3	70,5
4	1	0	64	62	1,28	1,24	76,5	74,1	75,3
4,5	0	1	65	65	1,30	1,30	77,7	77,7	77,7
5	0	0	68	68	1,37	1,37	81,9	81,9	81,9
5,5	1	1	73	71	1,45	1,41	86,7	84,3	85,5
6	0	1	75	75	1,50	1,50	89,8	89,8	89,8
6,5	0	3	71	68	1,40	1,34	83,7	80,1	81,9
7	0	4	73	71	1,43	1,39	85,5	83,1	84,3
7,5	0	1	76	75	1,52	1,50	91,0	89,8	90,4
8	0	4	75	73	1,47	1,43	88,0	85,5	86,7
8,5	0	3	79	78	1,56	1,54	93,4	92,2	92,8
9	0	6	79	81	1,53	1,57	91,6	94,0	92,8
9,5	0	6	78	76	1,51	1,47	90,4	88,0	89,2
10	0	6	78	76	1,51	1,47	90,4	88,0	89,2
10,5	0	7	82	81	1,58	1,56	94,6	93,4	94,0
11	0	4	84	81	1,65	1,59	98,8	95,2	97,0
11,5	0	7	84	84	1,62	1,62	97,0	97,0	97,0
12	0	9	87	85	1,66	1,62	99,4	97,0	98,2
12,5	0	9	84	81	1,60	1,54	95,8	92,2	94,0
13	0	7	85	81	1,64	1,56	98,2	93,4	95,8
13,5	0	6	87	82	1,69	1,59	101,2	95,2	98,2
14	0	10	85	82	1,61	1,55	96,4	92,8	94,6
14,5	0	7	89	84	1,72	1,62	103,0	97,0	100,0
15	0	10	87	85	1,65	1,61	98,8	96,4	97,6
15,5	0	10	89	85	1,69	1,61	101,2	96,4	98,8
16	0	10	92	89	1,75	1,69	104,8	101,2	103,0
16,5	0	10	87	84	1,65	1,59	98,8	95,2	97,0
17	0	9	90	85	1,72	1,62	103,0	97,0	100,0
17,5	0	9	92	89	1,76	1,70	105,4	101,8	103,6
18	0	9	92	89	1,76	1,70	105,4	101,8	103,6
18,5	0	10	87	84	1,65	1,59	98,8	95,2	97,0
19	0	9	92	90	1,76	1,72	105,4	103,0	104,2
19,5	0	9	90	85	1,72	1,62	103,0	97,0	100,0
20	0	12	87	84	1,63	1,57	97,6	94,0	95,8
20,5	0	0	71	62	1,43	1,25	85,5	74,7	80,1
21	0	10	89	84	1,69	1,59	101,2	95,2	98,2
21,5	0	10	89	82	1,69	1,55	101,2	92,8	97,0
22	0	10	93	90	1,77	1,71	106,0	102,4	104,2
22,5	0	12	90	89	1,69	1,67	101,2	100,0	100,6
23	0	12	87	84	1,63	1,57	97,6	94,0	95,8
23,5	0	12	89	85	1,67	1,59	100,0	95,2	97,6
24	0	12	89	84	1,67	1,57	100,0	94,0	97,0
24,5	0	12	95	92	1,79	1,73	107,2	103,6	105,4
25	0	14	92	90	1,71	1,67	102,4	100,0	101,2
25,5	0	10	93	89	1,77	1,69	106,0	101,2	103,6
26	0	12	93	90	1,75	1,69	104,8	101,2	103,0
26,5	0	10	93	90	1,77	1,71	106,0	102,4	104,2
27	0	12	95	93	1,79	1,75	107,2	104,8	106,0
27,5	0	12	93	90	1,75	1,69	104,8	101,2	103,0
28	0	14	90	87	1,67	1,61	100,0	96,4	98,2
							<b>Max</b>	<b>106,0</b>	



# Eurochem Ricerche S.r.l.

Analisi, ricerca e sviluppo, consulenza

Viale del Lavoro, 6 – 35035 Mestrino (PD) – ITALY

Tel. +39 049 9002844 – Fax +39 049 6458057

info@eurochemricerche.it www.eurochemricerche.it

## STUDIO N° RAP13375

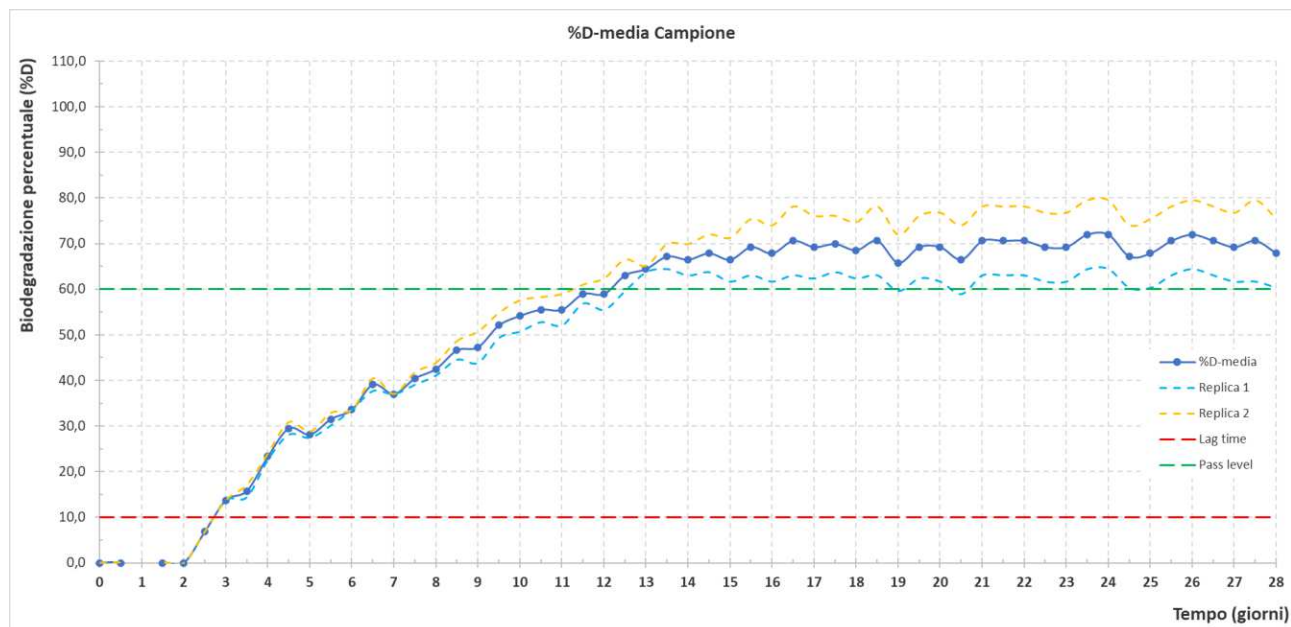


Fig. 3 – Andamento della biodegradazione del campione

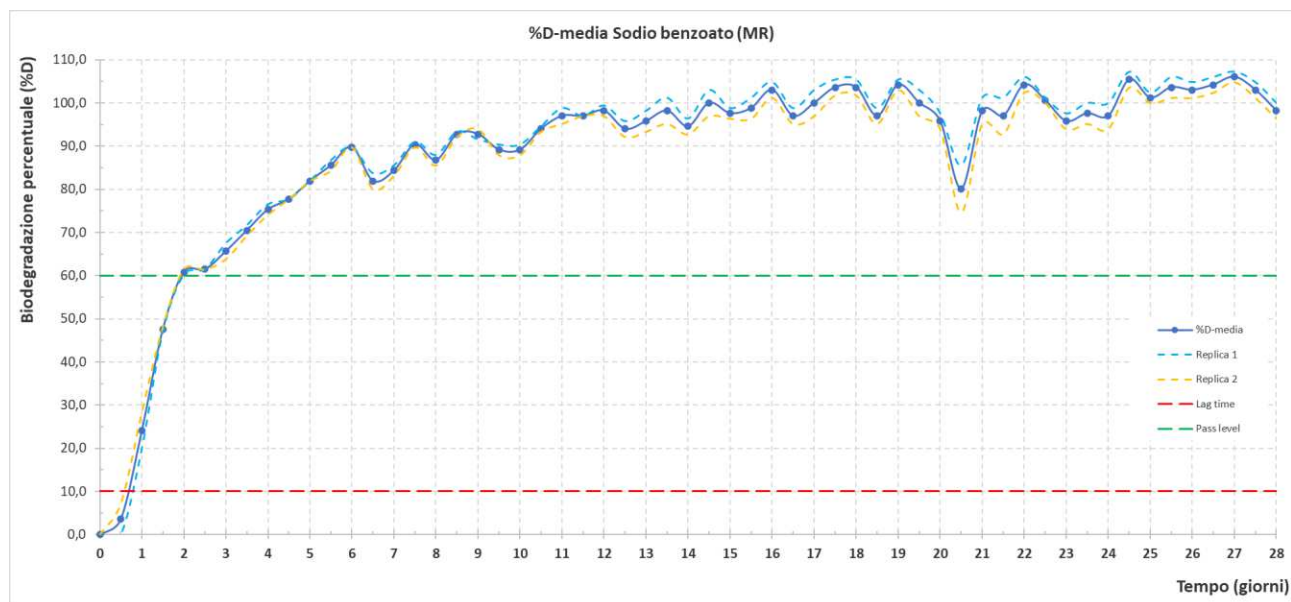


Fig. 4 – Andamento della biodegradazione del MR



## STUDIO N° RAP13375

### 6.1 Criteri di validità della prova

I criteri di validità (§ 22, OECD 301F:1992) sono soddisfatti:

- L'assorbimento di ossigeno del bianco dell'inoculo non ha superato i 60 mg/L durante il test.
- La degradazione del materiale di riferimento (RM) raggiunge il pass level del 60% entro la finestra dei 10 giorni dalla fine del tempo di latenza.
- La differenza dei valori estremi di BOD nelle repliche al plateau è in media inferiore al 20%.

## 7. CONCLUSIONI

Il “REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 16 dicembre 2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006” riporta i seguenti criteri di valutazione per la rapida biodegradabilità delle sostanze organiche (§ 4.1.2.9.5):

*“Le sostanze sono considerate rapidamente degradabili se si verifica almeno una delle seguenti condizioni:*

*a) negli studi di pronta biodegradazione a 28 giorni sono raggiunti almeno i seguenti livelli di degradazione:*

*i) nelle prove basate sul carbonio organico disciolto: 70 %;*

*ii) nelle prove basate sulla deplezione dell'ossigeno o sulla formazione di diossido di carbonio: 60 % del massimo teorico.*

*Questi livelli di biodegradazione devono essere raggiunti entro 10 giorni dall'inizio della degradazione, considerato come il momento in cui il 10 % della sostanza è stato degradato, a meno che la sostanza venga identificata come UVCB o come sostanza complessa, multicomponente con costituenti strutturalmente simili. In tal caso e se vi sono sufficienti motivazioni, si può derogare alla condizione relativa alla finestra di 10 giorni e applicare la soglia di 28 giorni. ...”*

Sulla base dei risultati del presente studio, la percentuale di degradazione media massima della sostanza in esame è del 72,0% al plateau, dopo 28 giorni. Pur essendo il campione un UVCB, la condizione della finestra di 10 giorni è soddisfatta. Pertanto, il campione testato può essere considerato come rapidamente biodegradabile.

## 8. ARCHIVI

La presente Relazione Tecnica e i dati grezzi prodotti durante questo studio sono conservati per 10 anni all'interno dell'Archivio di Eurochem Ricerche. La sostanza in esame viene conservata per un mese all'interno dell'archivio campioni di Eurochem Ricerche.



## **Eurochem Ricerche S.r.l.**

### **Analisi, ricerca e sviluppo, consulenza**

Viale del Lavoro, 6 – 35035 Mestrino (PD) – ITALY

Tel. +39 049 9002844 – Fax +39 049 6458057

[info@eurochemricerche.it](mailto:info@eurochemricerche.it) [www.eurochemricerche.it](http://www.eurochemricerche.it)

**STUDIO N° RAP13375**

### **9. BIBLIOGRAFIA**

- OECD/OECD 301:1992 “Ready biodegradability” (Test F, Manometric Respirometry Test)
- ISO 15705:2002(E) “Water quality - Determination of the chemical oxygen demand index (ST-COD) - Small-scale sealed-tube method”

Responsabile di Laboratorio  
(Dr. Roberto Zambonin)

Direttore del Laboratorio  
(Stefano Pandolfo)